中華農業研究（Jour. Agric. Res. China）42(1)：85～98（1993）

從農業氣象觀點評估溪口農場種植大豆、玉米及落花生之可行性[1]

蔡金川[2]　漆匡時[2]　姚銘輝[2]　蔡財旺[2]　梁連勝[2]　杜金池[3]

摘要：本文嘗試比較大豆、玉米、落花生生育期間，溪口農場與產地（北港、虎尾、朴子、新營）之氣溫與雨量（最適合作物生長之氣象條件組合）差異，探討該農場之氣象條件是否適宜該三類作物生長，以爲評估在該農場進行此三種雜糧作物田間試驗之參考，其結果摘要如下：

1. 大豆：春作大豆生育初中期溪口農場氣溫偏低對大豆發育可能趨於低效。生育期間該場之雨量與產地朴子、新營相近。則溪口農場調整栽植期避開生育初中期之低溫冷害，爲春作栽培大豆生育有良好的可能。

夏作方面，兩地（溪口、朴子）大豆生育期之平均氣溫及積算氣溫雖均有顯著差異，但平均氣溫皆仍高，雨量亦充沛，所以溪口農場種植夏作大豆之氣象條件不遜於產地朴子與新營。

2. 玉米：整年春秋作玉米生育期間，溪口農場之氣象條件，與產地北港、虎尾很相近，唯11月開花期氣溫較低，因此溪口農場較不適於栽培秋作玉米。

3. 落花生：溪口農場及產地北港、虎尾，三地區春作開花後及秋作開花前後皆可達生育最適溫度。

春秋作開花期前後溪口雨量最充沛均達合適的範圍，故該場種植落花生之水分需求量優於種植地兩地區。

綜觀上述分析，以溪口農場種植大豆、玉米及落花生，其主要氣象條件與主產地並無太大差異，應可列爲適栽區。

關鍵詞：春作、秋作、積算氣溫、積算雨量、寒害。

農作物之生育除受內部遺傳特性的控制，同時亦受外界環境因子的影響；而外界環境因子中，以土壤性質，栽培技術及氣象條件三者爲最重要。本文以嘉義、雲林、臺南地區對該三類作物具有代表性之栽植區（氣象資料觀測較完整區）與本所嘉義分所溪口農場所在地之氣象條件進行比較，探討其異同，以間接評估溪口農場之農業氣象條件是否適宜栽培前列三類作物，以爲將來在該農場進行此三類作物區域試驗時之參考。

在氣象條件中，氣溫、降水量（雨量）、日射量的變化，除對農作物之生長與發育有直接的影響外，亦與農作物的產量息息相關。而氣溫與日射量往往成正比，即日射量增加則氣溫相對昇高[(5)]，同時日射量的變化與降水量亦互爲消長，如陰雨天氣過長，日照時數及日射量自然減少，作物之光合作用效率及乾物質累積亦因之減低[(6,8)]。因此最適合探討地域性作物生長之農業氣象因子組合爲氣溫及

1. 臺灣省農業試驗所　研究報告第 1659 號
2. 本所農工系副研究員、助理研究員、助理、研究員、研究員。臺灣省　臺中縣　霧峰鄉。
3. 本所所長。

降水量，本評估報告即以這兩氣象因子作爲準據，以進行相關性比較分析與評估。

材料與方法

臺灣地區大豆種植面積以嘉義縣居首位，其他玉米，落花生則爲雲林縣（見表1）。各縣栽培面積較廣地區或代表性地區如下：

1. 大　豆：朴子，義竹（以朴子爲代表），新營。
2. 玉　米＼
　　　　：元長（以北港爲代表）、崙背（以虎尾爲代表）。
3. 落花生／

上記之地區及代表地區，爲參與溪口農場氣象條件評估之對照區，即本所分析以北港、虎尾、朴子、新營、溪口農場及嘉義（氣象資料完整又距栽植區近，列於圖10及圖11供對照參考）等地之十年月平均氣溫及雨量（取自中央氣局，唯溪口爲三年之平均資料），各地氣象測站資料列如表2，其分佈位置如圖1。經比較各地氣象因子之差異，評估溪口農場是否適宜栽植前列三類作物。

表1. 臺灣地區大豆、玉米與落花生之主要產地種植面積及種植時期（臺灣農業年報79年版）

Table 1. Area and time of planting of soybeans, corns and peanuts that had been grown at several locations in Taiwan(Source:Taiwan agricultural year book. 1990 Edition).

作物別	產地縣別（高產地）	種植面積（公頃）				種植時期
		合計	裏作	一期	二期	
大	雲林縣（水林、四湖）	875	23	534	318	春作（一期）2月初
	嘉義縣（朴子、義竹）	1,841	27	800	1,014	
豆	臺南縣（新營）	1,597	30	845	722	夏作（二期）7月上旬
玉	雲林縣（元長）	19,772	7,629	3,459	8,684	春作（一期）2月中下旬
	嘉義縣（朴子）	13,715	8,009	2,671	3,035	
米	臺南縣（鹽水）	18,093	13,828	2,998	1,267	秋作（二期）9月中旬
落	雲林縣（元長、崙背）	21,398	—	9,358	12,040	春作（一期）2月上中旬
花	嘉義縣	2,362	—	1,122	1,240	
生	臺南縣	683	558	62	63	秋作（二期）8月中下旬

註：底線表示種植面積首位之縣別

結果與討論

前列三類雜糧作物每年之栽培大致可分爲兩期，即一期作春作及二期作秋（夏）作。溪口及北港兩地各作物之春作皆在2月中之低溫期間播種，生育期則由低氣溫漸漸上升（圖2及表2），經開花期至收穫期五月下旬與六月中爲高溫。而二期作之大豆、落花生、玉米分別於七、八、九月之高溫期播種，此後氣溫慢慢往下降，經開花期至收穫爲低溫期，各作物之收穫期差距較大，如玉米爲翌年之元月份。兩地區氣溫比較，不論最高、平均及最低氣溫（1月、2月、4月例外）皆爲北港較溪口高（圖3）。

至於整年雨量變化，自四月至八月出現較充沛之降水量，唯兩地於九月及十月呈現顯著差異。其他地區與上述溪口農場氣溫、雨量變化趨勢相近（圖4及圖6、圖8及圖10）。

表3爲該三種作物播種後14天及開花前後63天（開花前20天＋開花後43天）之積算氣溫與積算雨

量，即函蓋種子發芽前後，及花芽分化與開花後穀粒充實期之氣象環境，Ma[7]曾報告，禾穀類作物開花期及開花後之氣象條件影響稔實與光合成產物累積，而決定產量之大小。

以各作物爲對象，探討各代表性地區與溪口農場氣象條件之差異，進行評估該農場之氣象條件是否適宜栽培此三種雜糧作物，其結果及探討如下：

表2. 各地氣象測站資料

Table 2. Climatological data from meteorological observing station at different locations.

氣象因子	地區	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
月平均溫度	溪口 (23° 36′,120° 24′,17m)	15.7	16.5	17.6	21.5	24.9	26.4	27.5	27.2	26.4	23.5	19.3	16.9
	北港 (23° 35′,120° 17′,10m)	16.4	17.5	20.4	24.1	26.4	27.8	28.8	28.5	27.9	25.6	21.7	17.6
	虎尾 (23° 43′,120° 23′,24m)	15.8	16.3	18.5	22.2	25.1	26.9	28.0	27.8	26.6	24.4	20.9	17.6
	朴子 (23° 30′,120° 14′,10m)	17.2	17.7	19.9	23.6	25.8	28.8	30.6	30.0	28.9	26.9	23.0	17.6
	新營 (23° 17′,120° 15′,10m)	16.7	17.5	19.5	23.1	26.0	27.6	28.5	28.0	26.9	25.3	21.7	17.3
	嘉義 (23° 29′,120° 25′,10m)	15.9	16.8	19.7	23.1	25.5	27.4	28.4	27.8	26.8	24.4	20.6	17.8
月平均雨量	溪口	20.0	20.8	38.3	380.3	157.1	311.2	165.3	409.9	232.4	0	2.8	17.6
	北港	31.3	14.9	31.6	58.9	163.9	405.6	223.7	290.8	91.4	25.6	8.7	19.9
	虎尾	18.7	66.1	101.0	137.2	257.2	231.3	191.4	263.0	154.5	3.8	24.1	23.0
	朴子	18.6	55.2	61.0	116.3	210.7	218.0	150.7	304.4	84.4	8.5	12.7	10.9
	新營	18.2	44.4	62.6	100.0	201.8	264.2	231.8	303.5	169.9	14.0	17.3	14.6
	嘉義	29.7	50.9	77.0	62.6	217.9	399.7	318.6	423.9	152.5	24.5	16.8	31.0

※溪口（經度，緯度，海拔高度）自嘉義分所觀測站取得1988～1990三年平均之月平均氣溫與雨量，其他地區皆由中央氣象局提供1974～1983十年平均氣象資料。

1. 大豆：

依據農林廳調查資料（表1）顯示，本省大豆之栽培面積，以嘉義縣年栽培1,841公頃居首，而該縣又以朴子、義竹地區爲大宗，故以朴子地區之栽培氣象環境爲對照，按大豆生育受氣候環境影響很大，對於日照及溫度之感應亦非常複雜。一般而言，大豆比較適應高溫濕潤的氣候。根據大後[3]研究大豆產量與氣溫、日照及雨量之關係，認爲大豆產量與生育初期及收穫期之氣溫爲正相關，與生育中期（伸長盛期）之氣溫爲負相關，大豆產量與日照時數之相關性趨勢與溫度相同。然而雨量則相反，大豆產量與生育初期及末期之雨量爲負相關。大豆在生育初期至中期如有高溫及適當的雨量，最有利於生長。由圖6及表2知，以溪口農場而言，春作大豆之生育初期2月及中期3月平均氣溫較栽植地朴子低1°C～2.3°C左右，3月份達顯著之差異（圖7）。葉[2]認爲平均氣溫14°C以下對大豆發育接近無效，15～19°C低效，24°C效率最高。該農場之大豆生育初中期爲16.5～17.6°C，據龔[2]等之試驗結果，大豆播種至出苗平均溫度16.5°C時出苗天數11日，出苗率100％。而播種後14天之積算溫度，兩地區（溪口、朴子）相似，無顯著差異（表3）。因此溪口之大豆播種出苗當無問題，但對大豆發育可能會趨於低效，但仍可生育。至於雨量方面這時兩地區相近，雖無顯著差異，溪口反而較低，或許有利於

初期的發育。

生育中期至後期即開花至成熟期（四月至五月），影響產量最重要之氣象因素仍爲氣溫及雨量，這時兩地氣溫均有提昇，差距亦縮小，兩地春作開花前後63天之積算氣溫與積算雨量仍出現顯著差異。但溪口與另一高產地新營，無顯著差異。又溪口之平均氣溫越過21°C，五月份達24.9°C發育效率最高，雨量兩地仍然相近，無顯著差異。因此溪口農場若於春作栽培大豆，需調整栽植期避開生育初中期之低溫，其生育有良好的可能。

臺灣各地夏作大豆生育期平均氣溫很高，約26～27°C，而溪口、朴子兩地之平均氣溫皆超過此，約27～29°C，則均超過上述24°C之發育最高效率，雖朴子平均溫度及積算氣溫（播種後14天，開花前後63天）皆高於溪口、又呈現顯著差異（圖7、表3）。

至於雨量方面，大豆需水較多，從萌芽到成熟都需要較多的水分。龔[2]指出，大豆發芽至少約需其籽粒本身重量50%的水分，玉米只需30%，水稻爲26%。而大豆開花結莢期需水更多，以需水占總需水量的百分比而言，比發芽高出約35%，故水是大豆生育的重要限制因子。兩地夏作雨量充沛，約150～400公厘（圖6），超過盛產地屏東（約40～50公厘）。大豆之大部分生育期間及開花前後63天之積算雨量，溪口的雨量高於朴子，特別是開花結莢期雨量出現顯著之差異（圖7）。如以大豆水份需求量而言，溪口的環境條件優於朴子。日照時數兩地均超過春作，約700～900小時。綜觀上述，溪口夏作大豆之氣象條件不遜於盛產地朴子。

表3. 嘉雲南地區大豆、玉米與落花生播種後14天及開花前後63天之積算氣溫（°C）與積算雨量（mm）

Table 3. 14 days after sowing, and 63 days before and after anthesis(soybeans, crons and peanuts)accumulated air temperature(°C)and accumulated precipitation(mm) in Chiayi, Yunlin and Tainan districts.

		積算氣溫						積算雨量					
		播種後14天			開花前後63天（開花前20天＋開花後43天）			播種後14天			開花前後63天（開花前20天＋開花後43天）		
		大豆	玉米	落花生	大豆	玉米	落花生	大豆	玉米	落花生	大豆	玉米	落花生
	溪口	229.1	236.3	347.0	1,189.8	1,457.5	1,385.4	1.4	11.0	3.6	260.2	415.1	256.0
春	北港	234.4	249.7	351.0	1,289.3	1,561.5	1,428.4	4.6	11.5	10.9	71.3	261.1	113.7
	虎尾	220.7	239.7	326.0	1,211.8	1,490.0	1,355.9	8.5	17.2	15.1	107.2	244.5	131.5
	朴子	239.4	247.3	366.1	1,345.5	1,595.0	1,489.8	22.6	23.8	29.8	153.1	288.9	170.6
作	新營	230.5	239.4	338.5	1,250.9	1,521.9	1,390.9	9.3	19.7	20.0	105.0	291.7	139.7
	嘉義	224.0	253.5	343.1	1,306.0	1,564.0	1,449.0	4.3	14.7	12.0	85.9	253.6	118.1
	溪口	278.2	345.8	251.8	1,664.7	1,164.4	1,558.9	24.1	85.2	270.6	631.7	14.8	232.7
秋	北港	283.7	381.3	279.5	1,754.6	1,286.8	1,675.7	63.6	34.9	84.0	483.3	27.7	155.2
	虎尾	275.5	368.1	268.8	1,703.7	1,243.0	1,616.5	50.5	38.5	86.3	460.0	29.1	203.4
	朴子	302.5	404.7	298.5	1,891.1	1,413.6	1,796.1	36.7	53.6	116.6	541.4	38.0	242.9
作	新營	281.2	371.9	275.9	1,736.6	1,268.9	1,637.0	82.9	63.4	159.4	804.4	31.3	350.4
	嘉義	283.4	376.7	276.1	1,747.5	1,309.0	1,669.5	75.8	53.1	108.2	631.8	28.2	237.8

2. 玉米：

復據農林廳調查統計資料指出，本省飼料及食用玉米之栽培，以雲林縣栽培19,772公頃居冠，該縣以元長、北港地區爲主產區，本評估以北港地區之栽培氣象環境爲對照，玉米係原產熱帶作物，全生育期間須有溫暖的氣候，充足的日照，生育初期及抽穗前後需要適量的水份。據大後[3]調查美國主要玉米栽培地區之夏季六、七、八月之平均氣溫約20～23°C；日本同一時期之平均氣溫，北海道約

18.4°C，關東約22.6°C，九州約24.1°C。本省平地年平均氣溫達20°C以上，年雨量亦超過1,500公厘，因此栽培玉米，照理並無特殊之氣候限制，全年均可種植。然而由於夏季氣溫較高，容易遭受螟蟲爲害，颱風及豪雨等氣象災害亦較頻繁，故栽培甚爲困難；冬季氣溫過低，玉米生育緩慢，成熟延遲，影響下期作物之栽培，因此本省栽培玉米通常以春秋作爲主。

臺灣春作玉米之播種期通常受氣溫之影響，因此南部播種較早，北部較晚，大部分地區播種期之平均氣溫約17～18°C。這時（春作玉米之播種期）溪口之平均氣溫與此相似（圖2、表2），玉米生育早期平均氣溫低於20°C，比北港低，呈顯著差異（圖3），整年生育期間之氣溫條件及開花前後63天之積算氣溫與虎尾相近，無顯著差異（圖4、圖5、表3）。而虎尾距玉米盛產地元長，亦與北港相差無幾。何況影響生育及產量很大之開花期平均氣溫與北港相似（圖3），又玉米生育期間的生物學下限溫度爲10°C，因此溪口農場若栽植春作玉米氣溫條件當無大礙。

秋作玉米之播種期九月中旬，溪口、北港及虎尾之平均氣溫，約26～28°C，均爲玉米最適發芽溫度（25～35°C）之範圍內，溪口唯11月開花期氣溫較低，平均氣溫降到19.3°C（表2），低於北港、虎尾，有顯著差異，進入穀粒充實期更低約17°C，而溪口秋作開花前後63天之積算氣溫亦低於北港及虎尾，又出現顯著差異（表3），此爲溪口農場若栽培秋作玉米氣溫條件較差的部分。

玉米在一生中，各個時期需水量也各不相同。主要爲生育前期需水量少，中期需水量多，後期偏少。有關春作玉米生育中期，溪口之雨量（4月）及開花前後63天之積算雨量高於北港、虎尾（圖3、圖5、表3），而秋作中期（11月）及開花前後63天之積算雨量，三地之雨量相近，其他生育期亦大致如此，因此溪口之雨量條件，不比北港、虎尾差。

3.落花生

從農林廳統計資料得知，本省落花生之種植，以雲林縣年栽培21,398公頃爲最，其中以元長、崙背地區居首，本評估乃以二地區之代表性地區北港及虎尾爲對照。落花生性喜高溫，在熱帶地區全年均可生長。中山等[4]指出落花生發芽最低溫度需要12～13°C。溪口、北港、虎尾春秋播種後之平均氣溫分別爲16～17°C及27～28°C，因此這些地區落花生之發芽當無大礙。又由表3得知，三地區（溪口、北港、虎尾）春秋作播種後14天之積算氣溫相近，無顯著差異。則溪口種植落花生不論發芽或發芽後生育之氣溫條件，與其他兩地產區當無差別。郭等[1]認爲落花生生育期最適溫度爲25～27°C，這三地區春作開花後（4月下旬～5月）及秋作開花前後（9月～10月）可達生育最適溫度（圖2、圖4、表2），又盛花期前後之溫度，關係落花生產量極距，每株粒數，莢果數，皆隨盛花期前後溫度之增加而增加，而表3所示，該三地區開花前後63天之積算氣溫相似，而溪口及虎尾兩地之差異並不顯著。唯溪口在春作生育早期（約17～18°C）及秋作生育後期（約17～19°C）氣溫偏低，生育期有延長的可能，但仍比生育之基本溫度15°C[4]高，則生育當無問題。

雨量方面，雖然一般視落花生爲旱地作物，除發芽期需要充足水分，在始花期至種子生成初期，亦需要充足之水分，以供養分之分解吸收。過分乾旱對於落花生生產量仍有相當影響，但雨量過多常使落花生徒長，容易傳播病害及種子腐爛。據郭等[1]指出，落花生平均年雨量以1,500公厘最合適，生長期中每月雨量在200至300公厘之間較合適，且分佈均匀時生長最佳。如表2得知，唯溪口之年雨量1,756公厘超過1,500公厘。生長期中亦是溪口最高，春秋作分別爲181.5公厘／月及132.5公厘／月，又由表3得知，溪口除了春作播種後14天之積算雨量較低，其他生育時期則最高，開花期前後63天之積算雨量，春秋作各分別爲256.0公厘及232.7公厘，特別是春作較其他地區高兩倍左右。溪口與落花生產地雲林縣（北港、虎尾）及嘉義縣開花期至收穫期每月雨量相近（圖2、圖4及圖10），大部分不出現顯著之差異（圖3、圖5及圖11）。綜觀溪口農場種植落花生之水分需求量優於其他產地（北港、虎尾、嘉義）。

參考文獻

1. 郭文鑠、曾文柄、楊之遠、邱永和。1978。臺灣農業氣候區域研究。中央氣象局編印。

2. 龔紹先、葉修祺。1986。糧食作物與氣象。北京農業大學出版社。

3. 大後美保。1945。日本作物氣象の研究。

4. 中山兼德。高橋芳雄。1983。ラッカセイのつくり方。農山漁村文化協會。

5. Fernandez, C. J. 1992 Simulation of normal annual and diurnal temperature oscillationa in non-mountainous mainland United States. Agron. J. 84:244—251.

6. Lieth, J. H. and J. F. Reynolds, 1984. A model of canopy irradiance in relation to changing leaf area in a phytotron-grown snap bean(Phasolus vulgaris L.) crop Int. J. Biometeor 25:61—71.

7. Ma, B. L. and D. L. Smith 1992 Growth regulator effect on above ground dry matter partitioning during grain fill of spring barley. Crop Sci. 32:741—746.

8. Pearce, R. B., R. H. Brown, and R. E. Blaser. 1967. Photosynthesis in plant communities as influenced by leaf angel. Crop Sci. 7:321—324.

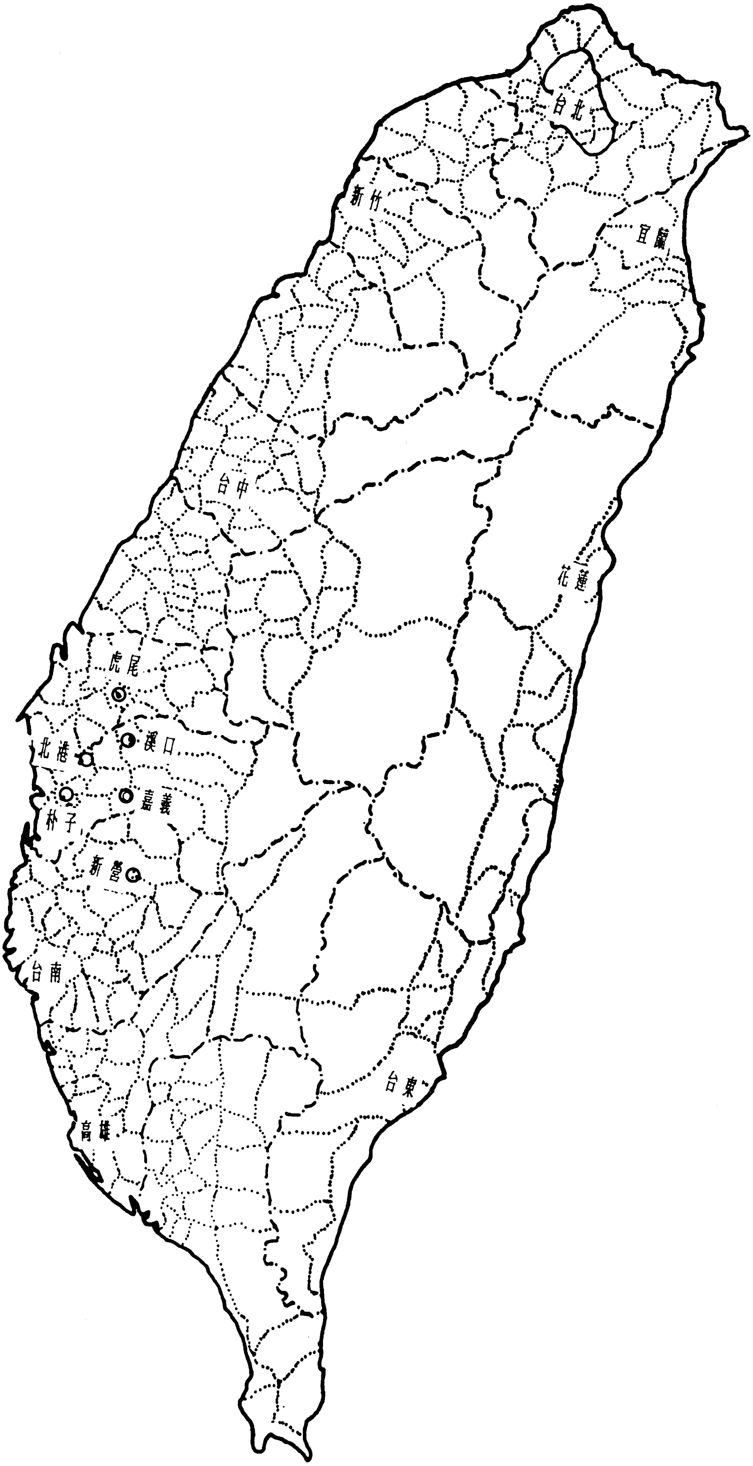


圖1. 選取氣象測站（○）位置

Fig. 1. The location of chosen meteorological observing station(○).
(Source : Central Weather Bureau)

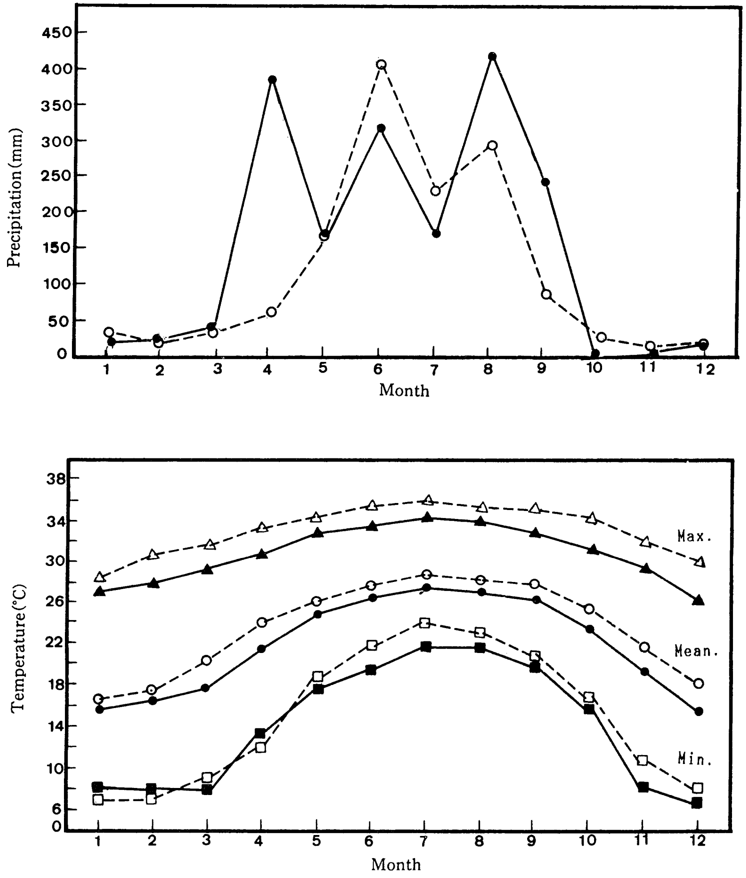
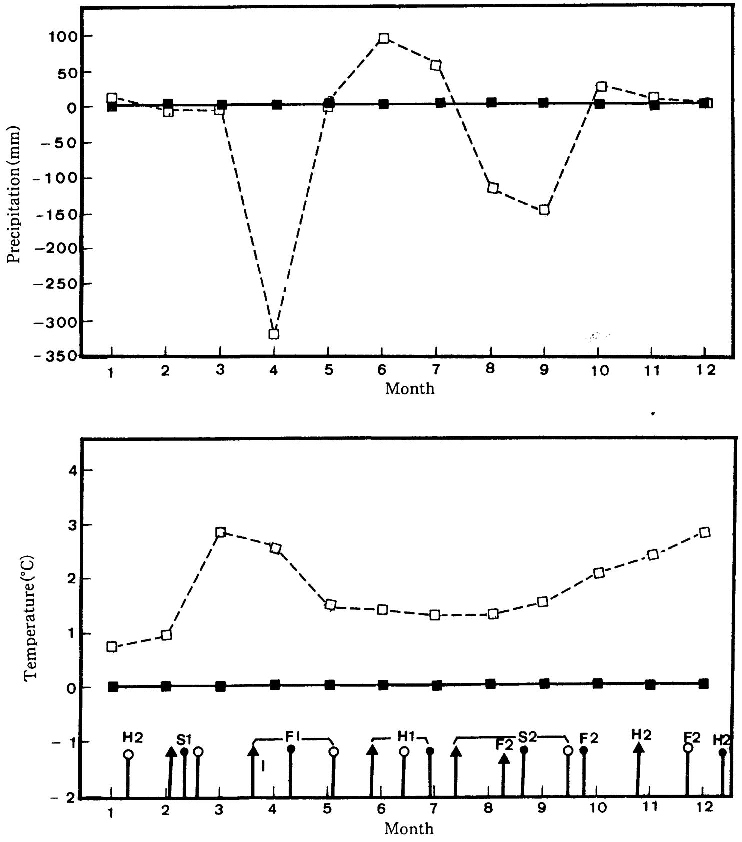


圖 2. 溪口(▲，●，■)及北港地區(△，○，□，)月平均氣溫與雨量變化。

Fig. 2. Changes of monthly mean air temperature and precipitation in Chikoou (▲,●,■)and Peikang district(△,○,□).



▲Soybean ○Corn ●Peanut

圖 3. 以溪口(■)為基準時及北港地區(□)月平均氣溫與雨量變化之差異值。
S_1及S_2：各為春及夏（秋）作之播種期F_1及F_2：各為春及夏（秋）作之開花期
H_1及H_2：各為春及夏（秋）作之收穫期。

Fig. 3. Deviation of the monthly mean air temperature and precipiation between Chikoou(■)and Peikang district(□).
S_1 and S_2 : the sowing time in the spring cropping and summer(autumn) cropping, respectively.
F_1 and F_2 : the flowering time in the spring cropping and summer(autumn) cropping, respectively.
H_1 and H_2 : the harvest time in the spring cropping and summer(autumn) cropping, respectively.

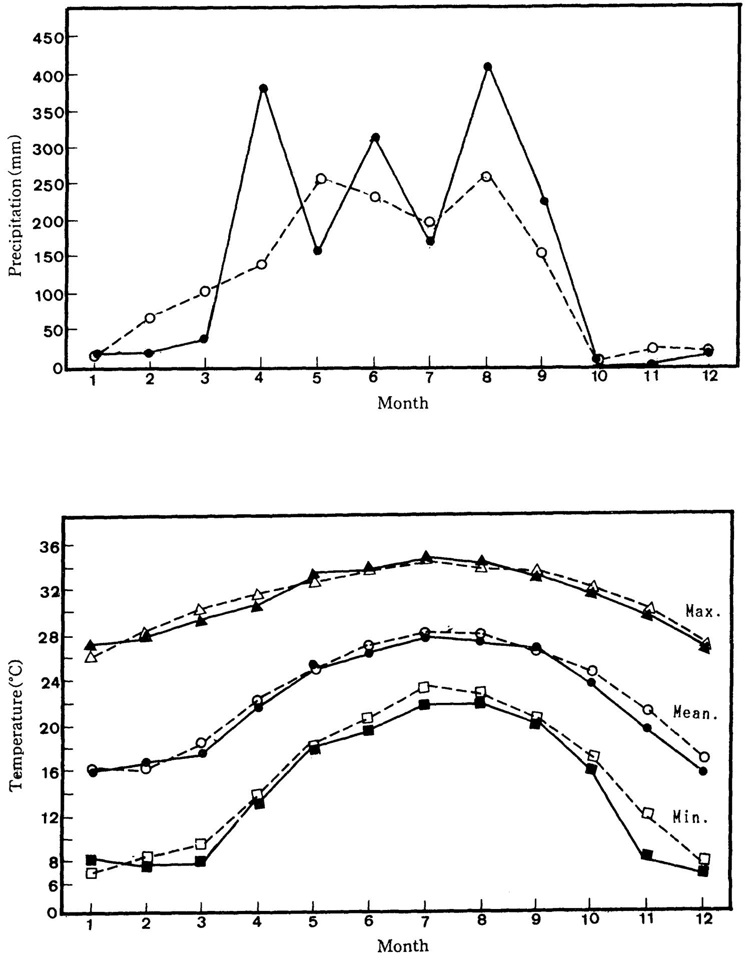


圖 4. 溪口及虎尾地區(△，○，□)月平均氣溫與雨量變化，符號參照圖2。

Fig. 4. Changes of monthly mean air temperature and precipitation in Chikoou and Huwei district(△,○,□)
Refer to Fig. 2 for the description of symbols.

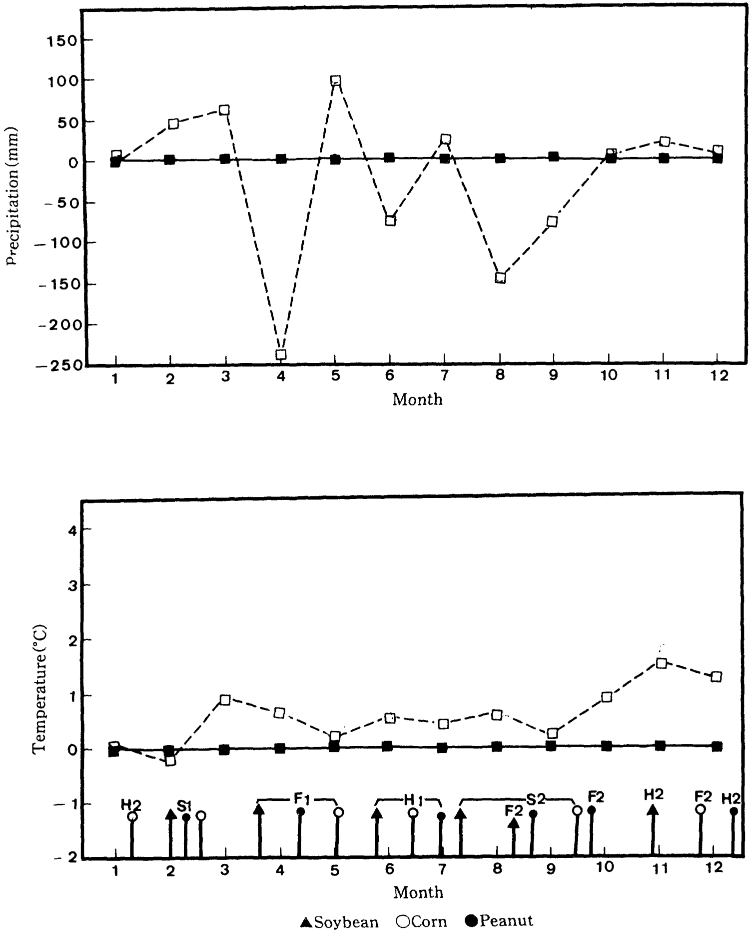


圖 5. 以溪口爲基準時之虎尾地區（□）月平均氣溫與雨量變化之差異值。符號參照圖3。

Fig. 5. Deviation of the monthly mean air temperature and precipitation between Chikoou and Huwei district(□).
Refer to Fig3 for the description of symbols.

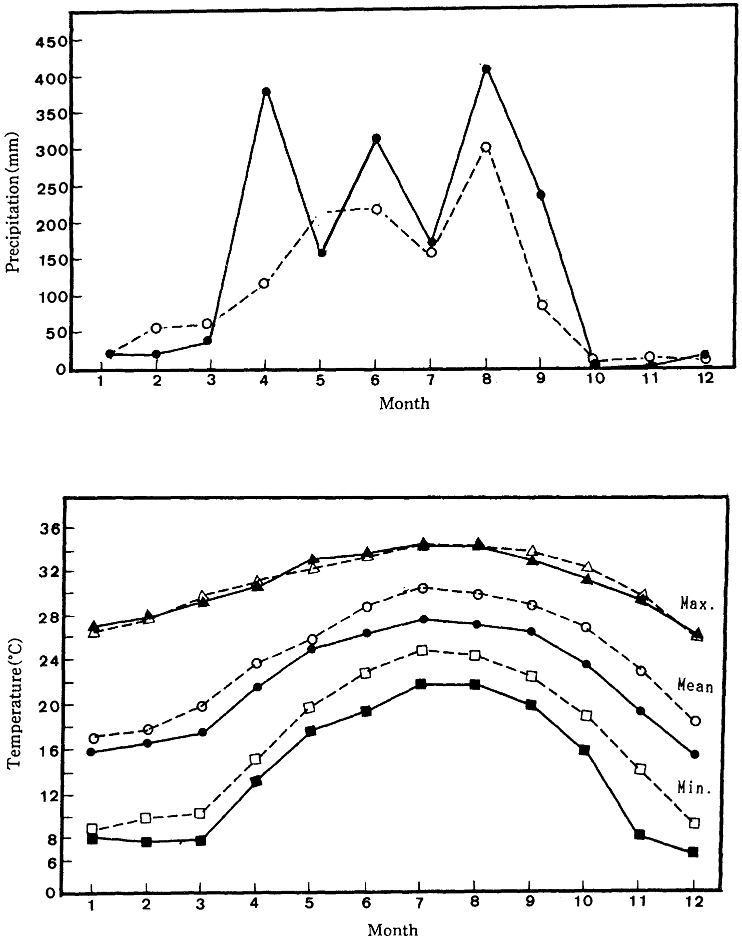


圖 6. 溪口及朴子地區（△，○，□）月平均氣溫與雨量變化。符號參照圖2。

Fig. 6. Changes of monthly mean air temperature and precipitation in Chikoou and Putzu district(△,○,□).
Refer to Fig2 for the description of symbols.

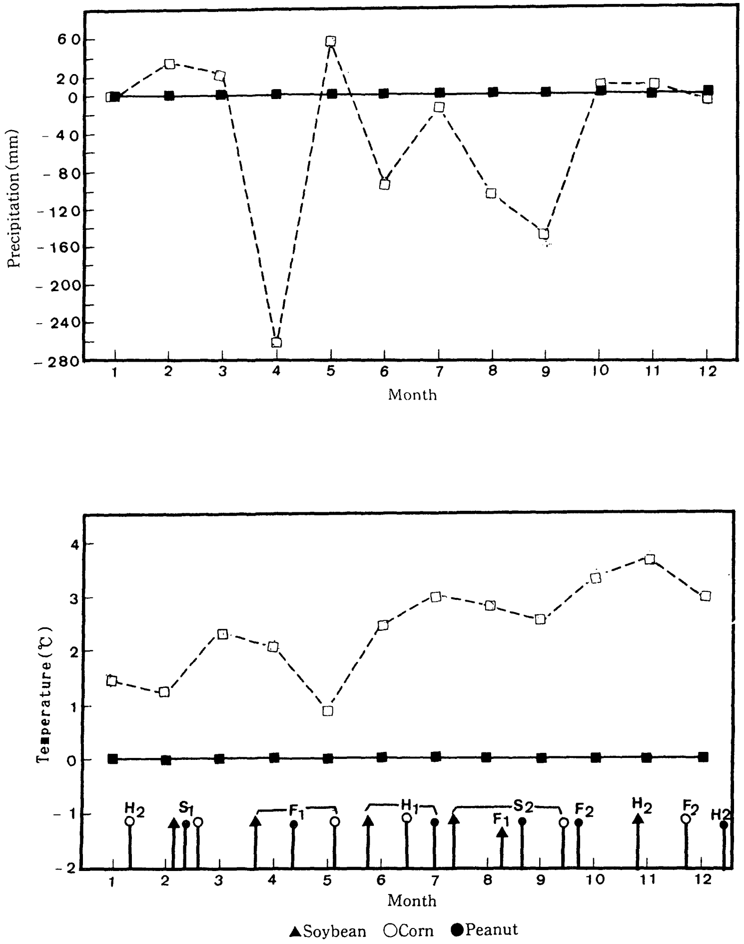


圖 7. 以溪口爲基準時之朴子地區（□）月平均氣溫與雨量變化之差異值。符號參照圖3。

Fig. 7. Deviation of the monthly mean air temperature and precipitation between Chikoou and Putzu district(□).
Refer to Fig3 for the description of symbols.

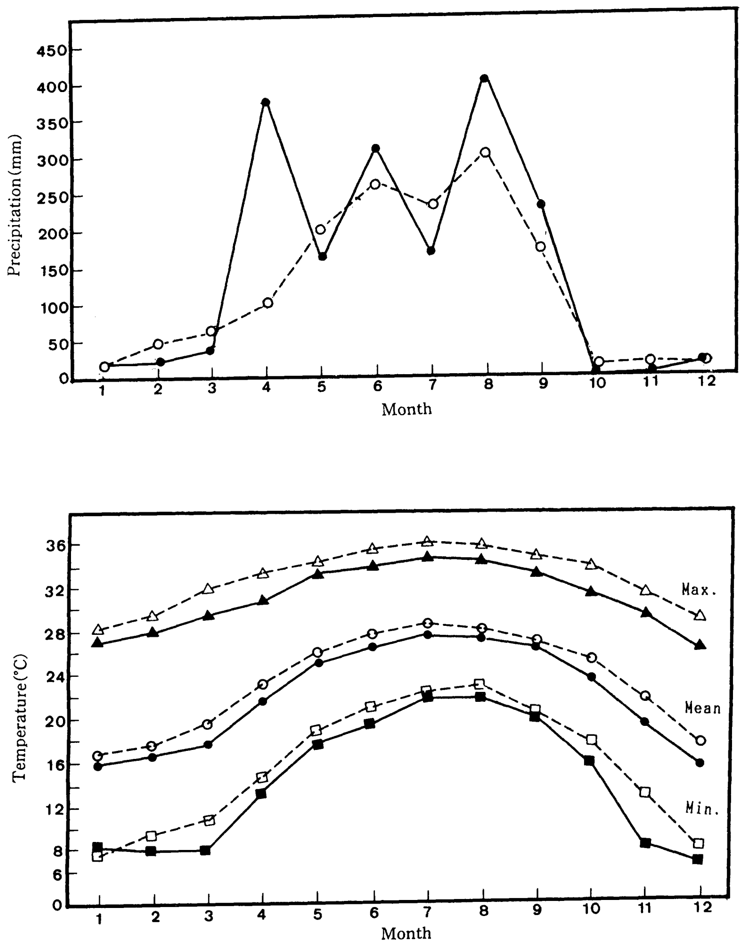


圖 8. 溪口及新營地區（△，○，□）月平均氣溫與雨量變化。
符號參照圖2。

Fig. 8. Changes of monthly mean air temperature and precipitation in Chikoou and Hsinying district(△,○,□).
Refer to Fig2 for the description of symbols.

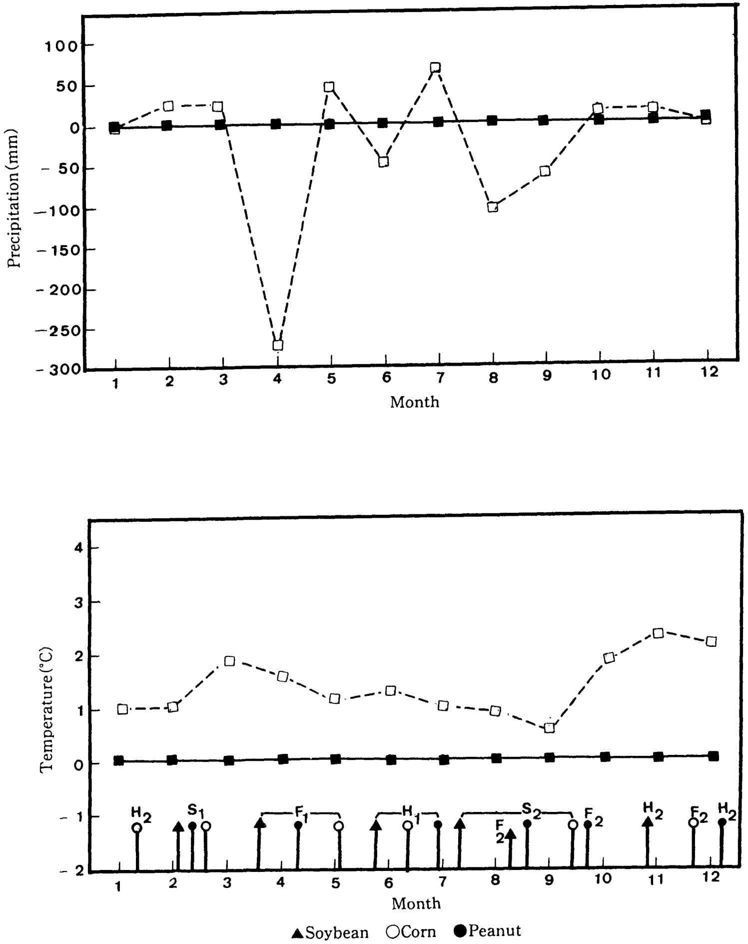


圖 9. 以溪口爲基準時之新營地區（□）月平均氣溫與雨量變化之差異值。
符號參照圖3。

Fig. 9. Deviation of the monthly mean air temperature and precipitation between Chikoou and Hsunying district(□).
Refer to Fig3 for the description of symbols.

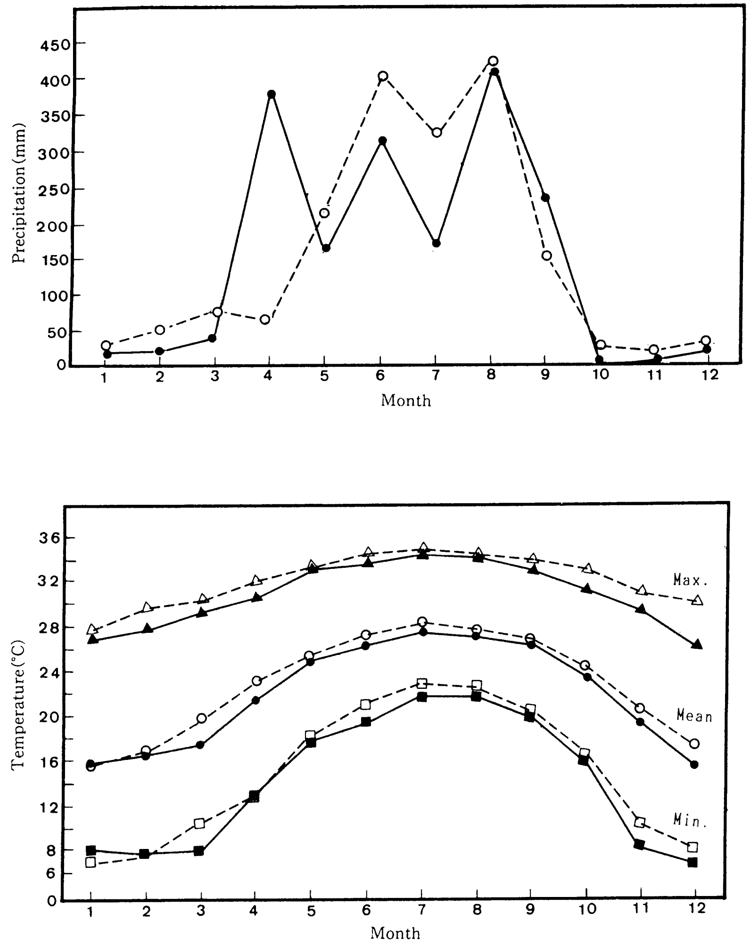


圖 10. 溪口及嘉義地區（△，○，□）月平均氣溫與雨量變化。符號參照圖2。

Fig. 10. Changes of monthly mean air temperature and precipitation in Chikoou and Chiayi district(△,○,□).
Refer to Fig2 for the description of symbols.

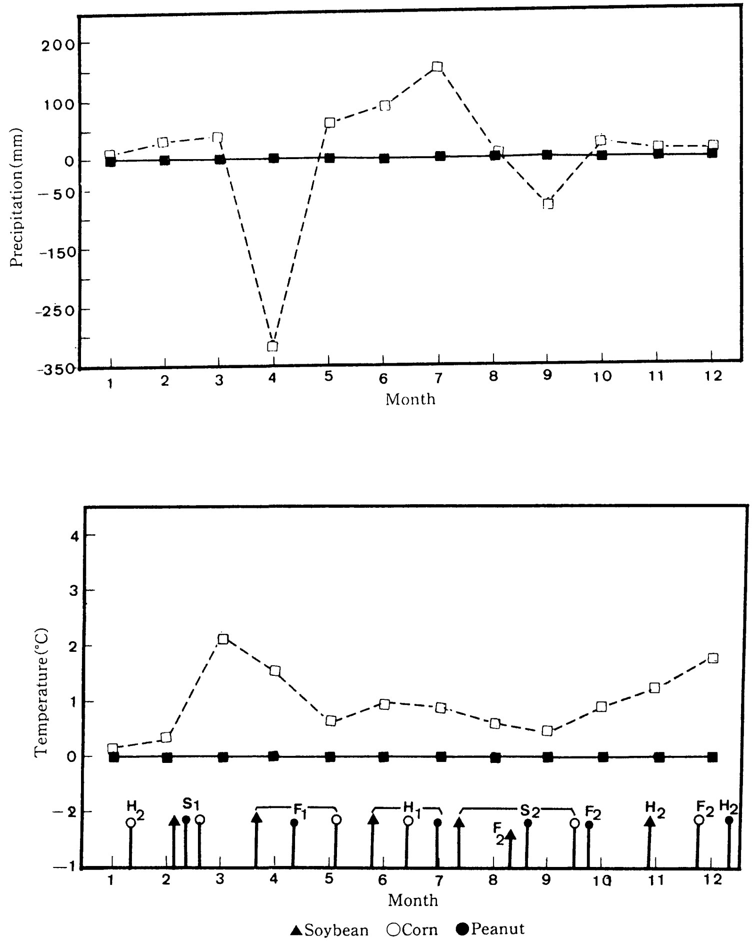


圖 11. 以溪口爲基準時之嘉義地區（□）月平均氣溫與雨量變化之差異值。符號參照圖3。

Fig. 11. Deviation of monthly mean air temperature and precipitation between Chikoou and Chiayi district(□).
Refer to fig3 for the description of symbols.

Agroclimatic evaluation on the adaptation of soybean, corn and peanut at Chikoou[1]

J. C. Tsai[2], K. S. Chi[2], M. H. Yao[2], T. W. Tsai[2], L. S. Liang[2] and C. C. Tu[3]

Summary

A study was conducted to compare the differences of air temperatur eand precipitation of Chikoou with the productive districts(Peikang, Huwei, Putzu and Hsinying)in the growth period of three crops(soybean, corn and peanut). The objective of this research was to discuss the climatic conditions of Chikoon for adaptation of planting three crops.

As the results, we estimated the culture of three crops in Chikoou farm; the results are summarized as follows.

1. Soybean: It was low temperature(16.5～17.6°C)during the early and middle growing stage of soybean at spring cropping in Chikoou farm. We can suppose that low temperature caused to the bad effect on development of soybean. But the precipitation Chikoou was near to the productive district Putzu. It may be better for growing under the adjusted sowing time of soybean to avoid the cold damage.

In the summer cropping, it appeared that the monthly means of air temperature and the accumulated air temperature(14 days after sowing,63 days before and after anthesis)were very different significantly between Chikoou and Putzu. But the monthly means of air temperatures that of two locations(Chikoou, Putzu)were very high about 27～29°C, whereas both Chikoou and Putzu had enough precipitation about 150～400mm. In the almost growing period, the precipitation of Chikoou was more than putzu, in especial the growing filling period after flowering different significantly between two locations. As the soybean requirement of water, that of Chikoou is better than putzu. Two locations have the duration of sunshine about 700～900 hours that are more than the spring cropping of productive districts. It can be supposed that climatic conditions of Chikoou in the summer cropping are better than Putzu and Hsinying.

2. Corn:The climatic conditions of Chikoou was near the production district Huwei in both the spring and summer cropping. At the flowering time in November, the monthly means of air temperature in Chikoou low down to 19.3°C which was lower than Peikang and Huwei, ever lower about 17°C in the grain filling period. This is the weak point for the climatic condition Chikoou in the autumn cropping.

In the middle growing stage of spring of spring cropping, the precipitation of April and

63 days before and after anthesis at Chikoou were higher than Peikan and Huwei. And the precipitations of autumn cropping were near among three locations. So the precipitations of Chikoou is no less than Peikang and Huwei.

3. Peanut:Chikoou farm and productive district (Peikang, Huwei were 16~17°C and 27~28°C of monthly means of air temperature after the sowing of spring and autumn cropping, respectively, those were all over 12°C in germination temperature at least. And the 14 days after sowing accumulated air temperature at three locations were near. The air temperature 25~27°C was the most suitable to grow peanuts, however three locations in the after anthesis of speing cropping, before and after anthesis of autumn cropping were at the optimun temperature for growth. The early spring cropping and the late autumn cropping in Chikoou were lower temperature at 17~18°C and 17~19°C, respectively. They are still higher than the temperature of basic growth (13~15°C), so it could be growing under the cold weather conditions.

The peanut in the growth period is suitable to growing under the percipitation 200~300 mm per month. And Chikoou had enough precipitation which suitable to growig which were in the before and after anthesis of spring and autumn cropping. So it is better than the productive districts (Peikang, Huwei) about precipitation for planting peanuts.

As the results, Chikoou was not so different from the main producing districts about climatic condition (air temperature, precipitation).We suggest that soybean, corn and peanuts could grow as well at Chikoou farm.

Key words : Spring cropping, Autumn cropping, Accumulated air temperature, Accumulated precipitaation, Cold damage.

1. Contribution No. 1659 from Taiwan Agricultural Research Institute.
2. Respectively, Associate researcher, Assistant researcher, assistant, Researcher, Researcher, Department of Agricultural Engineering, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan 413, ROC.
3. Director, TARI.